

УДК 620.179.17

ОЦЕНКА ПЛОСКОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТОДОМ
МАГНИТНЫХ ШУМОВ БАРКГАУЗЕНА

А. Н. ПРУДНИКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Магнитные методы оценки напряженно-деформированного состояния имеют приемлемую достоверность результатов, что позволило им найти применение при технической диагностике реальных промышленных объектов.

В проведенных исследованиях опробовалась методика измерения напряженно-деформированного состояния методом магнитных шумов Баркгаузена на вскрытом участке нефтепровода без выведения его из эксплуатации. Использование калибровочных кривых зависимости интенсивности магнитного шума от механических напряжений на эталонных образцах с использованием одноосной схемы нагружения образца может привести к неточностям измерения двухосного напряженно-деформированного состояния на объекте контроля, т. к. для корректного построения калибровочной характеристики необходимо принимать во внимание ненулевые значения величин, возникающих вдоль второго главного направления напряжений в образце. Поэтому построение двумерной калибровочной зависимости «напряжение – магнитный шум» осуществлялось с использованием крестообразного образца, нагружаемого силами растяжения, и цилиндрического образца под внутренним давлением с последующим решением обратной задачи восстановления достаточного количества данных. При анализе калибровочных зависимостей получено отклонение значений, не превышающее 7 %, что в практических целях делает допустимым к реализации второй вариант калибровки.

При измерении напряжений на поверхности трубопровода предварительно производится круговое сканирование для определения направления действия главных напряжений. Направление главного наибольшего напряжения совпадает с направлением, в котором интенсивность магнитного шума максимальна, а направление главного наименьшего напряжения – с направлением минимального значения интенсивности магнитного шума. Последующие измерения интенсивности магнитного шума выполняются в установленных двух взаимно перпендикулярных направлениях. Следует отметить, что найти соотношение нормальной и касательной составляющей напряжений не осуществимо. Разность главных напряжений определяется разностью значений сигнала магнитного шума в обоих главных направлениях, а значения напряжений возможно найти, располагая априорной информацией о соотношении напряжений в кольцевом и продольном направлениях трубопровода.